

**STUDI PEMBUATAN GUM XANTHAN DARI AMPAS TAHU**  
**MENGGUNAKAN *Xanthomonas campestris***  
**(KAJIAN KONSENTRASI KULTUR DAN PENAMBAHAN GULA)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**Asri Maulina**

**NPM : 103301009**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN” JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2014**

**STUDI PEMBUATAN GUM XANTHAN DARI AMPAS TAHU  
MENGGUNAKAN *Xanthomonas campestris*  
(KAJIAN KONSENTRASI KULTUR DAN PENAMBAHAN GULA)**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan**

**Oleh:  
ASRI MAULINA  
NPM : 1033010009**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**STUDI PEMBUATAN GUM XANTHAN DARI AMPAS TAHU  
MENGUNAKAN *Xanthomonas campestris*  
(KAJIAN KONSENTRASI KULTUR DAN PENAMBAHAN GULA)**

Disusun oleh :

**ASRI MAULINA**  
**1033010009**

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima  
Oleh Tim Penguji pada tanggal 23 Desember 2014

**Pembimbing I**

  
**Ir. Ulya Sarofa, MM**  
**NIP . 19630516 198803 2 001**

**Pembimbing II**

  
**Ir. Rudi Nurismanto, Msi**  
**NIP . 19610905 199103 2 001**

Mengetahui,  
**Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Surabaya**

  
**Ir. Sutiyono, MT**  
**NIP. 19600713 198703 1001**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

---

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Asri Maulina

NPM : 1033010009

Prodi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak revisi) Laporan penelitian dengan judul :

**STUDI PEMBUATAN GUM XANTHAN DARI AMPAS TAHU  
MENGUNAKAN *Xanthomonas campestris*  
(KAJIAN KONSENTRASI KULTUR DAN PENAMBAHAN GULA)**

Surabaya, 5 Januari 2015

Dosen Penguji yang memintahkan revisi :

1.



**Ir. Ulya Sarofa, MM**

**NIP. 19630516 198803 2 001**

2.



**Dr. Dedih F. Rosida, STP., M.kes**

**NIP. 3 7012 970159 1**

3.



**Ir. Enny Karti Basuki, MP**

**NIP.19560213 198803 2 001**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknologi Pangan**



**Ir. Sudaryati, HP,MP**

**NIP. 19521103 198803 2 001**



### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Asri Maulina

NPM : 1033010009

Program Studi: Teknologi Pangan

Fakultas : Teknologi Industri

Judul : STUDI PEMBUATAN GUM XANTHAN DARI AMPAS  
TAHU MENGGUNAKAN *Xanthomonas campestris*  
(KAJIAN KONSENTRASI KULTUR DAN PENAMBAHAN  
GULA)

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian sumber informasi yang dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 5 Januari 2015  
Pembuat Pernyataan

Asri Maulina  
NPM : 1033010009

**STUDI PEMBUATAN GUM XANTHAN DARI AMPAS TAHU**  
**MENGUNAKAN *Xanthomonas campestris***  
**(KAJIAN KONSENTRASI KULTUR DAN PENAMBAHAN GULA)**

**Asri Maulina**

**NPM. 1033010009**

**INTISARI**

Ampas Tahu merupakan limbah padat yang diperoleh dari proses pembuatan tahu dari kedelai yang dapat dimanfaatkan untuk substrat gum xanthan. Gum xanthan adalah polisakarida dengan bobot molekul tinggi hasil fermentasi karbohidrat oleh *Xanthomonas campestris* yang dimurnikan, dikeringkan dan digiling untuk pemanfaatannya lebih lanjut. Setiap molekul gum xanthan mengandung 5 unit yang terdiri dari 2 unit glukosa, 2 unit manosa, dan 1 unit asam glukoronik. Glukosa merupakan bahan baku dalam fermentasi gum xanthan oleh bakteri *Xanthomonas campestris*. Gum xanthan digunakan sebagai bahan tambahan yang aman pada makanan dalam industri makanan misal produksi susu, kuah salad, minuman buah-buahan, pengental dalam susu dan sirup. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi perlakuan terbaik antara konsentrasi kultur *Xanthomonas campestris* dan penambahan gula dalam pembentukan gum xanthan.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor dan masing-masing perlakuan kombinasi diulang sebanyak 3 kali. Faktor I konsentrasi gula (2% : 3% : 4%) (b/v). Faktor II konsentrasi kultur (5% : 7% : 9%) (v/v).

Hasil penelitian menunjukkan gum xanthan ampas tahu dengan perlakuan terbaik diperoleh dari konsentrasi gula 3% dan konsentrasi kultur 5%. Gum xanthan ampas tahu tersebut mempunyai karakteristik dengan nilai rata-rata rendemen 6,906%, kadar air 10,544%, kadar abu, 7,360%, viskositas 177,50x1000 Cp, dan kekuatan gel 0,125 g/mm<sup>2</sup>.

Kata Kunci : Gum Xanthan, *Xanthomonas campestris*, Ampas Tahu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Studi Pembuatan Gum Xanthan Dari Ampas Tahu Menggunakan *Xanthomonas campestris* (Kajian Konsentrasi Kultur dan Penambahan Gula)**. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Rasulullah SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman.

Pada kesempatan kali ini saya ingin memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada banyak pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, adapun saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Sudaryati HP, MP selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Ulya Sarofa, MM, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran serta mencurahkan waktunya serta support yang tiada henti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Rudi Nurismanto, Msi, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis baik tenaga, ide-ide, maupun pemikiran serta mencurahkan waktunya serta support yang tiada henti dalam penyusunan skripsi ini.
6. Keluargaku tercinta Bapak dan ibu atas doa, kesabaran serta dukungan moril dan materiil yang diberikan selama penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Teknologi Pangan Angkatan 2010, yang telah membantu, memberi semangat dan doa.
8. Abangku Aziz Abdul Rozaq yang selalu memberi semangat dan mendoakan serta selalu setia mendengarkan keluh kesah saya dalam penyelesaian skripsi ini.

9. Semua pihak yang telah banyak memberi semangat dan membantu didalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata saya mengharapkan skripsi ini dapat berguna bagi kita semua. Tidak ada Gading yang tak retak, saya menyadari dalam penyusunan skripsi ini ada kesalahan dan kekurangan yang masih perlu diperbaiki. Untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Surabaya , 5 Januari 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>INTISARI.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Ampas Tahu.....	4
1. Pengertian Ampas Tahu.....	4
2. Kandungan Gizi Ampas Tahu.....	5
B. Gum Xanthan.....	6
1. Definisi Gum Xanthan.....	6
2. Struktur Gum Xanthan.....	7
3. Biosintesis Gum Xanthan.....	8
4. Sifat-sifat Gum Xanthan.....	11
5. Bahan Baku Untuk Pembuatan Gum Xanthan.....	13
6. Proses Pembuatan Gum Xanthan.....	15
7. Penggunaan Gum Xanthan.....	19
8. Standart Mutu Gum Xanthan.....	22
C. <i>Xanthomonas campestris</i> .....	23
D. Landasan Teori.....	26
E. Hipotesa.....	28
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
B. Bahan Penelitian.....	29
C. Alat Penelitian.....	29
D. Metodologi Penelitian.....	29

1. Rancangan Percobaan.....	29
2. Peubah Penelitian.....	31
3. Parameter yang diamati.....	31
4. Prosedur Penelitian.....	32
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
A. Hasil Analisa Bahan Baku.....	36
1. Analisa Substrat.....	36
2. Analisa Total Bakteri <i>Xanthomonas campestris</i> .....	37
B. Hasil Kualitas Produk.....	37
1. Rendemen.....	37
2. Kadar Air.....	40
3. Kadar Abu.....	42
4. Viskositas.....	43
5. Kekuatan Gel.....	46
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>48</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 . Komposisi Nutrisi/Kimia Ampas Tahu.....	5
Tabel 2 . Kandungan Unsur Gizi dan Kalori dalam Kedelai, Tahu dan Ampas Tahu .....	6
Tabel 3 . Standart Mutu Gum Xanthan.....	22
Tabel 4 . Hasil Analisa Glukosa Pada Ampas Tahu.....	36
Tabel 5 . Hasil Analisa Total Bakteri <i>Xanthomonas campestris</i> .....	37
Tabel 6 . Nilai Rata-Rata Rendemen Gum Xanthan Perlakuan Konsentrasi Kultur dan Penambahan Gula.....	38
Tabel 7 . Nilai Rata-Rata Kadar Air Gum Xanthan Perlakuan Penambahan Gula.....	40
Tabel 8 . Nilai Rata-Rata Kadar Air Gum Xanthan Perlakuan Konsentrasi Kultur.....	41
Tabel 9 . Nilai Rata-Rata Kadar Abu Gum Xanthan Perlakuan Penambahan Gula.....	42
Tabel 10 . Nilai Rata-Rata Kadar Abu Gum Xanthan Perlakuan Konsentrasi Kultur.....	43
Tabel 11 . Nilai Rata-Rata Viskositas Gum Xanthan Perlakuan Konsentrasi Kultur dan Penambahan Gula.....	44
Tabel 12 . Nilai Rata-Rata Kekuatan Gel Gum Xanthan Perlakuan Penambahan Gula.....	46
Tabel 13 . Nilai Rata-Rata Kekuatan Gel Gum Xanthan Perlakuan Konsentrasi Kultur.....	47

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 . Struktur Molekul Gum Xanthan.....	8
Gambar 2 . Biosintesis Gum Xanthan.....	10
Gambar 3 . Pengaruh Konsentrasi Terhadap Kekentalan Gum Xanthan.....	11
Gambar 4 . Pengaruh Laju Ketegangan Pada Kekentalan Larutan Gum Xanthan.....	12
Gambar 5 . Diagram Alir Proses Pembuatan Gum Xanthan.....	16
Gambar 6 . Bakteri <i>Xanthomonas campestris</i> .....	24
Gambar 7 . Pengaruh Suhu Pada Parameter Pertumbuhan <i>Xanthomonas campestris</i> .....	25
Gambar 8 . Persiapan Kultur <i>Xanthomonas campestris</i> .....	34
Gambar 9 . Persiapan Substrat.....	34
Gambar 10. Diagram Alir Proses Pembuatan Gum Xanthan.....	35
Gambar 11. Hubungan Antara Konsentersasi Gula dan Konsentrasi Kultur Terhadap Rendemen Gum Xanthan.....	38
Gambar 12. Hubungan Antara Konsentrasi Kultur dan Penambahan Gula Terhadap Viskositas Gum Xanthan.....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 . Prosedur Analisa.....	52
Lampiran 2 . Data Hasil Pengamatan dan Analisis Rendemen Gum Xanthan...	56
Lampiran 3 . Data Hasil Pengamatan dan Analisis Kadar Air Gum Xanthan.....	58
Lampiran 4 . Data Hasil Pengamatan dan Analisis Kadar Abu Gum Xanthan....	60
Lampiran 5 . Data Hasil Pengamatan dan Analisis Viskositas Gum Xanthan.....	62
Lampiran 6 . Data Hasil Pengamatan dan Analisis Kekuatan Gel Gum Xanthan.....	64

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pemanfaatan mikroba untuk menghasilkan berbagai produk telah lama berkembang. Berbagai jenis produk hasil aktivitas metabolisme mikrobial antara lain antibiotik, enzim, asam-asam organik, dan vitamin sejak lama telah diproduksi secara komersial (Palennari dan Rante, 2009).

Gum xanthan merupakan polisakarida ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri genus *Xanthomonas sp.* Keunggulan polisakarida ini karena sifat pseudoplastiknya yang tinggi, viskositasnya tinggi pada konsentrasi rendah, tahan terhadap gaya geser, panas, pH asam dan enzim (Palennari dan Rante, 2009).

Gum xanthan yang dihasilkan dari fermentasi gula oleh *Xanthomonas campestris* merupakan bahan yang berfungsi sebagai pengental, penstabil emulsi, pengendap, pelindung koloid serta pembantu proses dalam berbagai industri pangan, kimia, farmasi, dan sebagainya (Pettit, 1982 dalam Adi, 1994). Perkembangan industri-industri yang memerlukan gum xanthan membuka kesempatan untuk berkembangnya industri penghasil gum xanthan.

Saat ini, kegiatan produksi gum xanthan merupakan suatu usaha komersial yang penting karena peningkatan kebutuhan gum xanthan yang sangat besar. Gum xanthan di gunakan sebagai bahan tambahan yang aman pada makanan dalam industri makanan misal produksi susu, kuah salad, minuman buah-buahan, pengental dalam susu dan sirup. Dengan demikian, berbagai penelitian mengenai gum xanthan sangat diperlukan agar diperoleh teknologi proses yang dapat menghasilkan gum xanthan yang bermutu baik dan secara teknis maupun ekonomis industri gum xanthan ini layak dikembangkan (Elwood, 1979 dalam Adi, 1994).

Glukosa merupakan bahan baku dalam fermentasi gum xanthan oleh bakteri *Xanthomonas campestris*. Kadar glukosa dan konsentrasi kultur bakteri *Xanthomonas campestris* merupakan 2 faktor yang berpengaruh terhadap gum xanthan yang dihasilkan. Untuk memfermentasi bahan baku

tersebut agar menghasilkan gum xanthan maka diperlukan bakteri *Xanthomonas campestris* (Ochoa *et al*, 2000).

*Xanthomonas campestris* sebagai penghasil gum xanthan, untuk tumbuh dan berkembang biak tidak hanya memerlukan sumber karbon tetapi membutuhkan pula sumber nitrogen. Untuk itu, maka perlu ditambahkan senyawa sumber nitrogen ke dalam media yang digunakan untuk menghasilkan gum xanthan. Salah satu senyawa sumber nitrogen adalah urea (Adi, 1994).

Jumlah dan kualitas eksopolisakarida yang dihasilkan oleh bakteri ini sangat ditentukan oleh kondisi fermentasi. Komposisi media biakan dan faktor lingkungan cukup menentukan pembentukan polisakarida tersebut. Komposisi media biakan harus mengandung sumber karbon dan nitrogen serta beberapa jenis mineral. Palennari dan Rante (2009) menyatakan bahwa sumber karbon sangat berpengaruh terhadap berat kering eksopolisakarida dari *Xanthomonas campestris*. Dengan memperhatikan komponen bahan dasar yang dibutuhkan mikroorganisme untuk produksi gum xanthan, maka beberapa limbah hasil olahan beberapa hasil pertanian dapat dimanfaatkan sebagai substrat. Bahan tersebut antara lain adalah ongkok singkong, tetes, limbah pabrik kertas, pulp kopi dan coklat. Salah satu sumber karbon yang kemungkinan dapat digunakan sebagai substrat untuk produksi gum xanthan adalah ampas tahu.

Ampas tahu digolongkan sebagai limbah industri hasil pertanian, yaitu sisa proses hasil pertanian yang dibuang dan tidak mempunyai nilai ekonomi. Ampas tahu kini bukan sebagai limbah industri, tetapi sebagai hasil ikutan (*by Product*) industri tahu yang masih mempunyai nilai ekonomi rendah. Ampas tahu mengandung zat gizi yang cukup tinggi yaitu protein 18,12%, lemak 11,25%, karbohidrat 26,84%, air 40,18 dan serat 3,04 (Fara dkk, 2012). Dilihat dari zat gizinya, ampas tahu mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai substrat dalam pembuatan gum xanthan.

#### **A. Tujuan**

1. Mempelajari kemampuan *Xanthomonas campestris* melakukan biokonversi terhadap ampas tahu menjadi gum xanthan.
2. Mempelajari pengaruh konsentrasi kultur *Xanthomonas campestris* dan penambahan gula menghasilkan gum xanthan tertinggi.
3. Mengetahui kombinasi perlakuan terbaik antara konsentrasi kultur *Xanthomonas campestris* dan penambahan gula dalam pembentukan gum xanthan.

#### **B. Manfaat**

1. Memanfaatkan limbah ampas tahu dan meningkatkan nilai ekonomis ampas tahu.
2. Menghasilkan gum xanthan sebagai bahan tambahan pangan.